

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**
Hornícko–geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

NÁVRH REKULTIVACE LOMU VRŠANY

Proposal for reclamation of the quarry Vršany

bakalářská práce

Autor:
Vedoucí bakalářské práce:

Lenka Nguyenová
doc. Ing. Milan Mikoláš, Ph.D.

Ostrava 2013

Zadání bakalářské práce

Student: **Lenka Nguyenová**
Studijní program: B2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 2102R012 Využívání zdrojů stavebních nerostných surovin
Téma: **Návrh rekultivace lomu Vršany**
Proposal for reclamation of the quarry Vršany

Zásady pro vypracování:

Úvod

1. Geografie, geologie a hydrogeologie ložiska
 2. Současný stav dobývání, dopravy a úpravy suroviny a popis současného návrhu rekultivace dané oblasti
 3. Návrh rekultivace lomu Vršany
 4. Technicko-ekonomické zhodnocení navrženého řešení
- Závěr

Rozsah práce : 25 – 30 stran textu, 3 – 5 grafických příloh.

Seznam doporučené odborné literatury:

KRYL, V., FRÖHLICH, E., SIXTA, J.: *Zahlužení hornické činnosti a rekultivace*. Ostrava: VŠB-TUO, 2002. 79 s. ISBN 80-248-0111-6.

KRYL, V. a kol.: *Povrchové dobývání ložisek*. Ostrava: VŠB-TUO, 1997. 266 s. ISBN 80-7078-396-6.

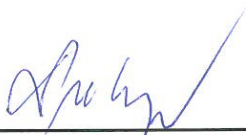
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Milan Mikoláš, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2012

Datum odevzdání: 30.04.2013




prof. Ing. Pavel Prokop, CSc.
vedoucí institutu


prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlášení

- *Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval(a) samostatně a uvedl(a) jsem všechny použité podklady a literaturu.*
- *Byl(a) jsem byl seznámen(a) s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.*
- *Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).*
- *Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.*
- *Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>*
- *Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.*
- *Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).*

V Mostě dne 30.4.2013

Nguyenová Lenka

..........

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Milanu Mikoláši, Ph.D. za ochotu a odborné vedení při zpracování této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu a spolupracovníkům za velkou trpělivost.

Anotace

V předložené práci se zabývám návrhem rekultivace lomu Vršany. Nejprve řeším geografii, geologii a hydrogeologii dané oblasti, také historii těžby této oblasti. Dále se zaměřuji na současný stav dobývání, dopravy a úpravy surovin a popis současného návrhu rekultivace dané oblasti, kde uvádím již dokončené rekultivace. Další část je zaměřena na možné varianty řešení, jejich následné porovnání a zhodnocení, jednotlivé způsoby rekultivace dané oblasti a seznámení s nimi. Také zde uvádím nově zahajované a dosud rozpracované rekultivace. Závěrem mé práce je technicko - ekonomické zhodnocení, které vychází právě z těchto nově zahajovaných, rozpracovaných a na základě toho také zatím dokončených rekultivací.

Klíčová slova: Vršany, rekultivace, lom, území, výsypka, uhlí, těžba, dobývání

Summary

I deal with the proposal of the quarry Vršany reclamation in my thesis. First, I solve a geography, geology and hydrogeology of the area and also the history of mining in this particular area. Next I focus on the current state of mining, transportation, processing of raw materials and as well as the description of the current area reclamation proposal. I also mention the completed reclamations in of this area. Subsequent part is concentrated on a possible waysof of the solutions and their comparison and evaluation, particular methods of recultivation of the selected area. NextI introducethenewstarted,proceeding and finished ways of reclamation. In conclusionI offer the technical-economic evaluation which comes from the above mentioned reclamations.

Keywords: Vršany, reclamation, quarry, area, dump, coal, mining, quarryin

Obsah:

ÚVOD.....	1
1 GEOGRAFIE, GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE LOŽISKA.....	2
1.1 Geografické údaje dotčeného území.....	2
1.2 Historie těžby.....	3
1.3 Charakteristika ložiska všeobecně.....	3
1.4 Hydrogeologie ložiska.....	4
1.4.1 Vody podzemní.....	4
1.4.2 Vody povrchové.....	6
1.5 Geologie ložiska.....	6
1.5.1 Půda.....	6
1.5.2 Stavba ložiska z pohledu geologie.....	7
2 SOUČASNÝ STAV DOBÝVÁNÍ, DOPRAVY A ÚPRAVY SUROVIN A POPIS SOUČASNÉHO NÁVRHU REKULTIVACE DANÉ OBLASTI.....	9
2.1 Současný stav dobývání.....	9
2.2 Záměr otvírky, přípravy a dobývání od roku 2012 se vstupem do DP Slatinice.....	10
2.3 Podrobný průzkum.....	11
2.4 Metody dobývání.....	12
2.5 Doprava, úprava a zušlechťování uhlí.....	13
2.6 Současný návrh rekultivace lomu Vršany.....	13
2.7 Dokončené rekultivace.....	14
2.7.1 Dokončené rekultivace od roku 2002 – 2012.....	14
3 NÁVRH REKULTIVACE LOMU VRŠANY.....	17
3.1 Mokrý variant.....	17
3.2 Varianta s mokřadem.....	17
3.3 Porovnání a zhodnocení obou variant.....	17
3.4 Způsoby rekultivací dané oblasti.....	18
3.4.1 Zemědělská rekultivace.....	18
3.4.2 Lesnická rekultivace.....	19
3.4.3 Hydrogeologická rekultivace.....	20
3.5 Nově zahajované rekultivace lomu Vršany.....	22
3.6 Rozpracované rekultivace.....	24

4	TECHNICKO – EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	25
4.1	Projektová varianta a její technické řešení	25
4.2	Ekonomické zhodnocení.....	26
4.2.1	Bilance ploch	27
4.2.2	Náklady na rekultivace	28
ZÁVĚR		29
	Seznam použité literatury:	30
	Seznam obrázků:	31
	Seznam tabulek:	32
	Seznam grafů:	33
	Seznam příloh:	34

Seznam použitých zkratk

bm	běžný metr
cm	centimetr
DP	Dobývací prostor
ha	hektar
Kč	Korun českých
km	kilometr
lom ČSA	lom Československá armáda
mil.	milion
m ³	metr krychlový
OBÚ	Obvodní báňský úřad
POPD	Plán otvírky přípravy a dobývání
Sb.	Sbírby
SPSaR	souhrnný plán sanace a rekultivace
ÚDV	úprava důlních vod
VÚHU	Výzkumný ústav hnědého uhlí a.s. Most

ÚVOD

Charakter krajiny podkrušnohorské oblasti Ústeckého kraje prochází již dvě staletí významnou proměnou. Dlouhou dobu to bylo převážně k horšímu. V dnešní době, především díky rekultivacím se obraz krajiny podkrušnohorské oblasti již desítky let mění k lepšímu. Nejvíce to můžeme pozorovat na těžbou postiženém Mostecku.

Tyto proměny jsou na první pohled lehce postižitelné, neboť mají několikagenerační časový rozměr a uskutečňují se na území, ve kterém probíhala těžba hnědého uhlí, které má a bude mít v energetickém hospodářství České republiky důležitý význam. Toto území se stává na desítky let důlním pracovištěm. Na první pohled by se mohlo zdát, že ve prospěch krajiny se zde nic neděje, ale opak je pravdou.

První známky rekultivace zaznamenáváme již na přelomu 19. a 20.století. Až teprve díky rozsáhlému rozvoji těžby, plýtváním energiemi, ničením krajiny a zemědělských pozemků se rekultivace stala postupně součástí těžby. Naše krajina má dnes podobu nových sportovišť, hřišť, parků, lesů a vinic, nových jezer a rybníků. Rekultivovaná území mají sloužit nejen přírodě, ale také obyvatelstvu žijící v této oblasti.

Cíle práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je rekultivace lomu Vršany, který se nachází v Ústeckém kraji, v okrese Most. V práci jsem se zaměřila na popis dané oblasti, jak z hlediska minulosti, tak současnosti, jak z pohledu dobývání, tak její následné rekultivace.

Dílními cíli této bakalářské práce je navržení rekultivačních variant lomu Vršany, zjistit na základě poznatků a informací aktuální stav jednotlivých druhů rozpracovaných a nově zahajovaných rekultivací a její ekonomické zhodnocení.

1 GEOGRAFIE, GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE LOŽISKA

1.1 Geografické údaje dotčeného území

Propojením dvou velkolomů Vršany a Jan Šverma vznikla na Mostecku největší těžba současnosti. Tato lokalita má ve svém předpolí ještě přibližně 295,5 milionů tun uhelných zásob (Vršany 289,8 mil. tun a Šverma 5,7 mil. tun uhlí), kterým nebrání ani územní limity a ani žádné obce. Současně s těžbou zde probíhají rekultivace. [1]

Vršanská uhelná a.s. těží uhelná ložiska dnes již propojených velkolomů Vršany a Jan Šverma. Toto území je severně ohraničeno tzv. “Ervěnickým koridorem“, jižně silnicí Hostinice – Bylany, dále hraničí s městy Most, Vysoké Březno, Strupčice, Hošnice a Vrskvaň. Původně zde bylo založeno mnoho zemědělských sídel a území bylo více zalidněno. [1]

Na přelomu padesátých a šedesátých let minulého století ustoupila těžbě lomu ČSA obec Ervěnice, dále následovaly s postupem prací tyto obce – Nové Sedlo nad Bílinou, Slatinice, Vršany, Holešice a Hořany. [1]

Pravděpodobně nikdy nebyla tato lokalita porostlá souvislým lesem. Nejméně od neolitu bylo toto území využíváno zemědělsky. Bylany byly osídleny již v době římského impéria a ostatní obce vznikly již v době středověku. Zemědělci zde pěstovali obilí, především pšenici a žito, a tam, kde byly vhodné podmínky také vinnou révu a chmel. Lokalita Vršanska je i v současné době dále využívána zemědělsky, s výjimkou části území uvolněné pro těžbu. Dalším charakteristickým znakem této lokality je bezprostřední blízkost města Most, což bude hrát po vytěžení této oblasti zásadní roly, neboť se stane součástí spolu s jezerem Most a také jezerem lomu ČSA sportovně rekreační aglomerací Mostecká. [1]

1.2 Historie těžby

Doposud bylo vytěženo lomy Jan Šverma, Slatinice a Vršany přibližně přes 600 miliónů tun uhlí. Původně se zde počítalo i s lomem Bylany. [1]

Lom Jan Šverma je historicky nejstarší, v severní části byl otevřen již v roce 1919, tehdy pod názvem Robert. Skrývka byla ukládána na dnes již zrekultivované vnější výsypky (Hořanská, Bilanská, Velebudická). Těžba lomu Jan Šverma v současné době končí a vytěžený prostor tohoto lomu je zasypáván převážně skrývkou lomu Vršany. [1]

Lom Slatinice byl otevřen roku 1958 a to po vytěžení malolomů Hrabák V. a VII. v Čepirozích. Těžba byla ukončena roku 1986. S postupem těžby zanikly obce Hořany a Slatinice. Skrývka byla sypána do prostoru lomu Hrabák a později na svou vlastní výsypku. V současné době je na místě bývalého lomu Hrabák lesopark a nachází se zde mostecká čtvrť Pod Resslem. [1]

Velkolom Vršany je z těchto tří lomů nejmladší, byl posledním otvíraným lomem v podkrušnohorských hnědouhelných pánvích a založen byl roku 1978. Skrývka tohoto lomu byla ukládána do vytěženého prostoru sousedícího lomu Slatinice. Jelikož došlo později k havarijnímu sesuvu zeminy, byla skrývka v letech 1985 - 1992 ukládána na výsypku Malé Březno. Teprve až v roce 1993 byla založena vlastní výsypka lomu Vršany, na kterou je skrývka ukládána od propojení s lomem Jan Šverma a to od roku 1996. [1]

V současnosti se v lomu Vršany vytěží ročně cca 10 milionů tun uhlí a cca 20 milionů tun skrývky. Z velké části uhlí o výhřevnosti kolem 11 MJ/Kg zásobuje uhelnou elektrárnu Počerady. Pro značné zásoby uhlí se předpokládá těžba uhlí minimálně do poloviny tohoto století. [1]

První fáze rekultivace probíhá vždy se samotnou těžbou uhlí. Před samotnou těžbou je zachraňována ornice. A vzhledem k jejímu významnému množství je zde umožněna realizace zemědělské rekultivace. [1]

1.3 Charakteristika ložiska všeobecně

Vzhledem ke své poloze představuje ložisko uhlí lomu Vršany jednu z geologicky nejsložitějších lokalit, což zapříčiňuje faciální proměnlivost terciární pánevní sedimentace

na celkem malé ploše. Od jihu k severu se projevují faciální prostředí žateckého deltového tělesa, facie jezerně deltovitá a facie jezerní. [2]

Facie žateckého deltového jezera: Je charakterizována rozštěpením slojových vrstev do slojových lávek a uhelných poloh, které jsou odděleny četnými vložkami a písčitoými meziložními vrstvami, pásy a laminami uhlí, či uhelných jílu nebo jílu s příměsí uhlí. [2]

Facie jezerně deltovitá: Je charakteristická proplásky mezi slojovými lávkami s postupným přechodem jílu do uhelných jílu. Faciální přechody facie deltového tělesa i do jezerní facie jsou pozvolné, nejsou ostré v horizontálním i vertikálním směru. [2]

Facie jezerní: výrazným znakem je sedimentace v monotónním vývoji, dále cykličnost sedimentace. Sedimentace v území je charakteristická postupným vyplňováním deprese. [2]

1.4 Hydrogeologie ložiska

1.4.1 Vody podzemní

Podloží pánve je nespojitě zvodnělé, převážně rulové, na povrchu zvětralé. Místa se nacházejí reliktů křídových pískovců, či slínovců. Hluboká podzemní voda je oddělena tufy a tufity nebo je až za výchozem, tudíž nemůže dojít k jejímu kontaktu s báňskou činností. [2] [3]

Kolektor svrchních písků: Komplex rozsáhlých rozměrů písčitých poloh, který je oddělen polohami písčitých jílu a jílovců nacházející se mezi hlavní a svrchní uhelnou slojí. Tento komplex tvoří podstatný hydrogeologický kolektor, ve kterém se vyskytují jak ve vertikálním, tak i v horizontálním směru změny v propustnosti a mocnosti. Mocnost svrchních písků bývá obvykle dosti proměnlivá a bývá od několika desítek centimetrů až do nejvyšších možných mocností cca kolem 50m. V předpolí lomu Vršany představuje komplex svrchních meziložních písků dvě deprese – západní a východní, navzájem oddělených sedimenty jílovitého charakteru a severním směrem jsou vzájemně spojeny. Deprese západní je oproti východní hlubší a rozlehlejší, její mocnost je proměnlivá, ale dosahuje až 50 m. Deprese západní nedosahuje větší mocnosti ani rozsáhlosti. Její mocnost

bývá přibližně 10 m, výjimečně 20 m. Postupem lomu do roku 2024 západní i jižní deprese vymizí. Od roku 2024 až 2043 bude východní depresi zdolávat jen při postupu lomu přes syngenetický výmol. Do roku 2008 nebylo pomocí pozorovacích nebo odvodňovacích vrtů sledován kolektor svrchních meziložních písků, ale uskutečňovalo se pomocí podélných, či příčných odvodňovacích příkopů, odkud samovolně odtékala voda k čerpacím stanicím. Na základě posudku VÚHU v roce 2008 bylo rozhodnuto, že je potřeba sledovat pomocí technologických vrtů anomální projevy a také bylo doporučeno provádět v některých oblastech minimální počet pozorovacích vrtů. Roku 2009 bylo realizováno 10 hydrogeologických vrtů, dva z nich byly umístěny do kolektoru svrchních meziložních písků, kde se provádí pravidelná kontrola hladiny vody. [2] [3]

Kolektor podzemních písků: Jedná se o rozlehlý zvodnělý kolektor pánve rozprostírající se na celém prostoru zájmového území, výjimku tvoří severní část DP Holešice. V místech, kde se nachází obec Strupčice je dosahováno mocnosti až 40m. Zpravidla bývají středně až hrubě zrnité, dobře propustné. Podloží písků tvoří dvě deprese – severní novosedlecká a jižní strupčická, navzájem jsou od sebe odděleny hydrogeologickým rozvodím. Odvodnění těchto depresí bylo prostřednictvím odvodňovacích bariér. Odvodňování jižní strupčické deprese je důležité z hlediska pokračování postupu lomu Vršany, severní novosedlecká deprese je již zasypána vnitřní výsypkou Šverma. Zhruba 1000 m od bývalé jihozápadní bariéry bylo vyvrtáno pět nových hydrogeologických vrtů z důvodu dosažení své životnosti vrtů původních v části jihozápadní bariéry. Neustálé odčerpávání znamenalo snížení hladiny vody. Avšak jakékoliv přerušení čerpání znamená vzestup hladiny vody do původní úrovně hladiny vody. Hlavu podzemních písků dělí od paty uhelné sloje tzv. dělicí vrstva. Z hlediska složení je to vrstva velice různorodá. Jedná se především o jílovce s příměsí písčitou, prachovou a uhelnou. Mocnost se pohybuje od 0 – 0,6 m. Až do roku 2013 bude lom Vršany v úzkém kontaktu s podzemními pískem, proto je nezbytné realizovat nové odvodňovací vrty, za vrty, které budou postupně s těžbou odstraněny. Jižní deprese bude od roku 2015 zasypána vnitřní výsypkou Vršany, čímž se ukončí čerpání vod a bude docházet k ustálenému stavu hladiny podzemních vod. [2] [3]

1.4.2 Vody povrchové

Hydrogeologicky patří zájmové území do povodí řeky Bíliny. Severně probíhalo odvodňování Hutním potokem a z jižní stranu odvodňoval Slatinický potok, který ústí u Čepiroch do Lučního potoka. S postupem lomu Vršany došlo k přeložení toků Slatinického a Lučního potoka a po té došlo i k úplné likvidaci Slatinického potoka. Horní tok Hutního potoka byl zaústěn do nádrže Zaječice. Nádrž Zaječice, Újezd a Kyjice zachycují rovněž povrchové vody, které přitékají od západu a severozápadu směrem k bývalému lomu Jan Šverma. Řeka Bílina se nachází severním směrem od zájmové oblasti a její tok byl potrubím převeden po koridoru mezi lomem ČSA a bývalým lomem Jan Šverma. Řeka Bílina a také potok Srpina byly zařazeny mezi významné vodní toky. V době zřizování vnější výsypky Malé Březno byla provedena přeložka Srpiny v místech obce Okořín., Malé Březno a Strupčice. Roku 2008 byl realizován na temeni vnitřní výsypky gravitační příkop, propojující v místech výpusti ÚDV Vršany koryto Srpiny se Slatinickým potokem. Trvalé prameny se v zájmové oblasti nevyskytují, menší prameny, či studně v nezlikvidovaných obcích se také nevyskytují. Prameny se nacházejí pouze v jižním úbočí Ryzelského vrchu. Pitná i užitková voda je dodávána veřejnou vodovodní sítí. [2] [3]

1.5 Geologie ložiska

1.5.1 Půda

Zájmová oblast spadá do „Mosteckého bioregionu“ a patří k nejteplejší oblasti v České republice. Současný stav bioregionu je charakterizován antropogenní přestavbou reliéfu a rozsáhlou změnou bioty. Část pozemků hodnocené lokality je zapsána v zemědělském půdním fondu. Dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 327/1998Sb. patří oblast do klasifikace bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ). Jejich označení je pěti-místním číselným kódem v kontextu se zemědělskými pozemky. Jejich úkolem je stanovit půdní a klimatické podmínky ovlivňující vlastnosti zemědělské půdy. [3]

Skupina půd černozemního charakteru: Zahrnují veškeré černozemě s různou zrnitostí. Do této skupiny patří také půdy charakteristicky podobné, zejména co se obsahu a kvality humusu týká, také vláhových poměrů a zrnitostního složení, či vrstevnatosti

substrátu. Hlavní půdní jednotka 08 zahrnuje i plochy, které mají více jak 50% typicky smytých půd. U těchto půd se neobjevuje větší skelevitost. Půdy tohoto typu se vyskytují především v teplých klimatických podmínkách. [3]

Skupina půd rendzin-rendziny a pararendziny: Do této skupiny patří hnědé rendziny, rendziny a pararendziny, které se vytvářejí na karbonátových horninách, či zeminách (např. slín, slínovec, vápenec, jíl). Půdní profil je středně hluboký až hluboký. Výskyt těchto půd je převážně v sušších a teplých oblastech, rovných až velmi sklonitých polohách. [3]

Skupina půd na píscích a štěrkopíscích: Skupina těchto půd je soustředována na půdách těchto uvedených substrátů, někdy s méně propustným podložím, které má lehkou až středně těžkou zrnitost. Výskyt je v rovinatém terénu a na mírných svazích. [3]

Skupina lužních půd-černic: Hloubka této skupiny půd přesahuje 30 cm, má vysoký obsah humusu a mají velmi vysokou kvalitu. Černice se vyskytují v rovinatých částech niv, v teplých klimatických podmínkách, vlhčích regionech. Vzhledem k převlhlenosti půd-černic se vyžaduje úprava vodního režimu. [3]

1.5.2 Stavba ložiska z pohledu geologie

Krystalinikum: Zájmová oblast je tvořena přeměněnými horninami krystalinika obsahujícího především muskovitické až biotiticko-muskovitické pararuly a svory. Povrch krystalinika se nachází od jihu a jihovýchodu této oblasti. [2] [3]

Svrchní křída: S křídovými sedimenty se můžeme setkat již jen v několika desítkách vrtů. Střední křída o mocnostech až 10m, tvořena je převážně bílými částmi, středně až hrubě zrnitými kaolinitickými písky. Svrchní křída má mocnost až 45m a tvořena je především slínou a slínovci. [2] [3]

Bazální vrstvy: Tyto vrstvy se vyskytují v místech tzv. hořanského koridoru. Jejich mocnost dosahuje několika metrů a na ložisku Vršany se nachází žlutavé či vápnité jílovce.

Vulkanogenní komplex: Výskyt sedimentů vulkanogenního komplexu je na zájmovém území je spíše výjimečné. [2] [3]

Podložní souvrství: Mocnost tohoto souvrství je velice kolísavá, bývá obvykle od desítek metrů až po 57 m. Typickými příměsi podložního souvrství je tufitický materiál.

V podložních vrstvách se nacházejí siderity i drobné úlomky prouhelněných zbytků rostlin, např. kořínky. V DP Vršany se nachází podložní souvrství, které jsou hlavním zdrojovým materiálem horniny svrchní křídý. [2] [3]

Spodní písčitojílové vrstvy podložního souvrství: Pro tuto vrstvu je charakteristické především přínos materiálu ze vzdálenějších oblastí. Obsah psamitického materiálu zapříčinilo vyrovnaní dna, to ovlivnilo zpomalení toku a větrání. Jihozápadní oblast DP Holešice má zastoupení středně až jemně zrnitých písků žluté barvy. Jižním směrem u hranice DP Vršany se vyskytují uhelné polohy, které mají mocnost několika cm až prvních dm. Spodní písčitojílové vrstvy se objevují jen v jihozápadní části DP. [2] [3]

Souvrství hnědouhelných slojí: Hlavní sloj se dělí na spodní, střední a svrchní slojovou vrstvu. V zájmovém území je spodní a střední vrstva oddělena propláskem. Mocnost hlavní sloje se pohybuje od 15m do 35m. Spodní slojové vrstvy mají mocnost od 4m do 15m, mají vyšší obsah popela. Mocnost střední slojové vrstvy se pohybuje od 30 m do 35m a považují se za nejkvalitnější polohu zkoumané oblasti. Svrchné slojové vrstvy mají mocnost nejmenší a to od 0m do 10m. [2] [3]

Svrchní písčitojílové nadložní souvrství: Patří k nejmladším dochovaným vrstvám na území severních Čech. Jsou to převážně jíly a jílovce s náznakem písčité sedimentace jemnozrnných písků šedé barvy. [2] [3]

Kvartér: Zastoupení mají především sprašové hlíny barvy žlutohnědé a terasové spraše. Na severu se jedná o zastoupení zbytků holešické terasy, s obsahem písčitými šterky a místy hrubozrnnými písky s valouny křemene a ruly. [2] [3]

Seismika: Oblast DP Vršany patří do seismicky klidné oblasti, stejně tak jako celé území České republiky patří mezi území s nízkou seismikou. [2] [3]

2 SOUČASNÝ STAV DOBÝVÁNÍ, DOPRAVY A ÚPRAVY SUROVIN A POPIS SOUČASNÉHO NÁVRHU REKULTIVACE DANÉ OBLASTI

2.1 Současný stav dobývání

Rekultivační podmínky musí být realizované již v průběhu těžby dle požadavků a způsobu rekultivační metody, která mimo jiné vyplývá z návrhu budoucího využití území. Postupné vzdalování hraničících obcí Malé Březno, Vysoké Březno, Strupčice a Vrskaň od plochy lomu Vršany má velký přínos především pro obyvatele těchto obcí, které tak méně postihují negativní vlivy z provozovaného lomu. V současné době probíhá těžba v dobývacích prostorech Vršany, Holešice a Okořín, sousedící s dobývacími prostory Ervěnice, Souš a v blízké budoucnosti i s dobývacím prostorem Slatinice. Lom vznikl propojením dvou lomů, lomu Vršany a lomu Jan Šverma. V souvislosti s dalším postupem těžby byl vypracován plán otvirky, přípravy a dobývání (POPD) lomu Vršany od roku 2012 se vstupem do PD Slatinice, který navazuje na schválené POPD lomu Vršany – Šverma postup v dobývacím prostoru Holešice k energetickému koridoru. Povolení hornické činnosti bylo vydáno pro lom Vršany – Šverma rozhodnutím Obvodního báňského úřadu v Mostě (OBÚ) a to dne 20.2.2002. [2] [3]

Na základě postupu rozdělujeme lom Vršany na dvě územní fáze:

1.fáze těžby (2012 až 2032): (Obrázek č. 1) Těžba pokračuje severním směrem podle již schváleného OBÚ a PODP k energetickému koridoru, po té bude přecházet do DP Slatinice. V roce 2023 překročí skryvkové řezy stávající hranici povolení hornické činnosti a v roce 2029 uhelné řezy. Bude prováděno odtěžování 0. a 1. řezu Slatinické výsypky. S tím souvisí přeložení stávajících inženýrských sítí v koridoru do nové trasy, která povede u hrany budoucího 0.skrývkového řezu a na plošině 1.skrývkového řezu. Pro práce s tímto související je nutné, aby se s pracemi začalo již v roce 2012. Tato oblast je omezena hranicemi dobývacích prostorů, bočními svahy bývalého lomu Jan Šverma a dále novými hranicemi čelních svahů. Západním směrem, kde se nachází prostor vnitřní výsypky Šverma a Vršany dle vládního usnesení č. 444/1991 ze dne 31.10.1991 bude

respektovat hornická činnost závaznou linií těžeb a taktéž ochranné pásmo obcí Strupčice a Vrskvaň. [2] [3]

II.fáze těžby (po roce 2032): Postup lomu je vějířovito-paralelní s pozvolným odtěžováním řezů do východních hranic a rovněž částečným odtěžením Slatinické výsypky. Severním směrem je prostor pro těžbu limitován hranicí dobývacího prostoru Holešice, z jihu je omezen výchozem uhelné sloje a směrem na východ generálním sklonem skrývkových řezů do bývalého lomu Slatinice. Na základě báňských postupů se předpokládá, že do roku 2032 dojde k dosažení skoro celého územního záboru. Od roku 2032 se bude postupně území lomu zmenšovat a to především těžbou na nižších skrývkových řezech a také rekultivací. [2] [3]



Obrázek č. 1: I.fáze těžby, 18.srpen 2012; foto (autorka)

2.2 Záměr otvírky, přípravy a dobývání od roku 2012 se vstupem do DP Slatinice

Hlavním důvodem záměru je pokračování těžby hnědého uhlí pro zásobování nízko sirnatým uhlím příslušným odběratelům a to v návaznosti na již schválené POPD lomu Vršany - Šverma projednané v roce 2001. [2]

Samotná realizace bude prováděna na ploše cca 24,9 km². Plánovaná hornická činnost bude probíhat v dobývacích prostorech DP Slatinice, DP Vršany, DP Okořín a DP

Slatinice. Vzhledem k budoucí těžbě lomu Vršany bude potřeba realizovat přeložky inženýrských sítí ze stávajícího Hořanského koridoru do trasy nové. Přeložky inženýrských sítí, elektrické vedení a silnice II/255 se uskuteční v místech Slatinické výsypky. Termín pro zahájení projektové přípravy přeložek sítí je naplánovaný na rok 2012 – 2017 a samotná realizace přeložek inženýrských sítí by měla proběhnout v roce 2014 – 2021. [2] [3]

Ložisko hnědého uhlí, které se vyskytuje již dávnou dobu podél Krušných hor je označováno jako Severočeská hnědouhelná pánev. Zde těžba probíhala již v 16. Století. Počátek dvacátých let minulého století můžeme označit jako rozvoj povrchového dobývání, intenzivní rozvoj povrchového dobývání se projevil na počátku čtyřicátých let minulého století. [2] [3]

Na postupu těžby měly vliv zejména situování ložiska, kvalita suroviny, mocnost nadloží, příkryvný poměr, geomechanické vlastnosti nadloží a také poptávka po hnědém uhlí. Plánovaný záměr pokračování hornické činnosti v místech energetického koridoru inženýrských sítí a Slatinické výsypky dovolí společnosti Vršanská uhelná a.s. postupně pokračovat v těžbě hnědého uhlí. Je počítáno s tím, že po dobu cca 40 let bude pravidelně dodáváno nízko sirnaté uhlí ve výši cca 7000 kt/rok. [2] [3]

Pro připravovaný záměr byla, ve smyslu § 10 zákona č.61/1988 Sb.v platném znění a vyhlášky č.104/1988 Sb. v platném znění, vypracována projektová dokumentace „Plán otvírky, přípravy a dobývání lomu Vršany od roku 2012 se vstupem do DP Slatinice“. Báňské záměry jsou pokračováním již schváleného Plánu otvírky, přípravy a dobývání lomu Vršany – Šverma v postupu k energetickému koridoru. Povolení hornické činnosti bylo pro lom Vršany – Šverma vydáno rozhodnutím OBÚ v Mostě dne 20.2.2002 pod značkou 399/02. [2] [3]

2.3 Podrobný průzkum

Do konce roku 2011 byl prováděn v místech energetického koridoru vrtný průzkum. Bylo odvrtno přibližně 150 vrtů, což je cca 15 000 bm. Konkrétnější vrtný průzkum bude proveden po přeložce energetického koridoru. V letech 2012 – 2020

můžeme odhadovat přibližné odvrtání cca 10 vrtů za rok, což znamená ročně 1000 bm. [2] [3]

2.4 Metody dobývání

Dobývání výhradního ložiska je realizováno na čtyřech uhelných slojích lomovým způsobem pomocí čtyř rýpadel. Tři rýpadla pracující v nepřetržitém provozu a jedno rýpadlo pracuje od 6:00 do 22:00 hod. [2] [3]

0. a 1. skrývkový řez – těžba od roku 2012 – 2025, pomocí rýpadla typu K 800 v kombinaci s kolejovou dopravou, rozchod kolejnic je 1435 mm. Rýpadlo bude využíváno zejména pro těžbu zeminy bývalé vnější výsypky Slatinice a to pouze v denní době. [2] [3]

2. a 3. skrývkový řez – těžba od roku 2012 – 2032, pomocí rýpadla typu KU 800 dvou až třířezové technologie dobývání pomocí dálkové pásové dopravy šířky 1800 mm. [2] [3]

4., 5. a 5a skrývkový řez – těžba od roku 2012 do vyuhelnění, pomocí dvou rýpadel KU 300 (Obrázek č. 2), která těží především uhelnou sloj jedno až dvouřezovou technologií dobývání na dálkovou pásovou dopravu šířky 1200 mm. [2] [3]



Obrázek č. 2: Kolesové rýpadlo KU300; foto (autorka)

2.5 Doprava, úprava a zušlechťování uhlí

Vytěžená surovina je pomocí dálkové pásové dopravy dopravována k rozdělovacím stanicím odkud je uhlí přepravováno ke zpracování dvěma linkami dálkové pásové dopravy šířky 1200 mm. Skrývka se dopravuje na vnitřní výsypku Vršany - Šverma. Odliz se zakládá pomocí zakladačů, a to zakladačem pásovým ZP 6600 a zakládacím pásovým vozem PVZ 2500 na dvou již propojených vnitřních výsypkách Vršany a Šverma. Také kolejovým zakladačem ZD 2100 a to do roku 2025. [2] [3]

Materiály, které nejsou těžitelné, tzv. pevné polohy, jsou to zejména šedé jíly, šedohnědé jílovce, proplásky, jsou odstraňovány tzv. separátní technologií. V případě malé mocnosti se k tomuto využívá pomocná mechanizace, jako např. buldozery s rozrývačem. [2] [3]

Ke konečné úpravě je dodáváno uhlí, které je vhodné pro drcení a homogenizaci. Tato úprava probíhá na dvou homogenizačních skládkách a nakládací stanici. Po úpravě je očekávána konečná produkce ve výši 7,0 Mt/rok. [2] [3]

Postup lomu Vršany je rozdělen na dvě územní fáze, I.fáze – rok 2012 – 2032 a II.fáze – rok 2033 – 2052. [2] [3]

V I. fázi postupuje lom Vršany směrem na sever a zároveň navazuje na již schválený postup lomu OBÚ k energetickému koridoru. Území I.fáze je vymezeno hranicemi dobývacího prostoru, bočními svahy bývalého lomu Jan Šverma a hranicemi čelních svahů I.fáze. Západním směrem je brána v úvahu závazná linie těžeb, východním a severním směrem bude pokračovat těžba na místě, kde již byla ukončena těžba, či teprve bude ukončena přibližně v roce 2025 zúrodněných zemin a deponovaných spraší. [2] [3]

Ve II.fázi je postup lomu vějířovito-paralelní s pozvolným dobýváním řezů východním směrem a s odtěžováním stávající výsypky Slatinice. Severním směrem je postup lomu omezen hranicí dobývacího prostoru Holešice, východním směrem generálním sklonem skrývkových řezů lomu, z jihu pak výchozem uhelné sloje. [2] [3]

2.6 Současný návrh rekultivace lomu Vršany

Současný návrh na sanaci a rekultivaci lomu Vršany řeší dvě propojené území lomů, lomu Šverma a lomu Vršany, včetně zbytkové jámy, vnitřní výsypky Vršany a Slatinice a vnitřní výsypky DJŠ. Zbylá část území je již zrekultivována nebo jsou rekultivace v rozpracování. [2] [3]

Na základě vypracované studie v roce 2008, které řešily dvě varianty zahlazení zbytkové jámy lomu Vršany, tzv. "Mokrou variantu" a "Variantu s mokřadem", byla nakonec vybrána "Mokrý varianta". [2] [3]

V případě této navrhované varianty bude na dně lomu postavena přítěžovací lavice, dále je při této variantě navržena úprava svahů, včetně břehové linie a v neposlední řadě budou provedeny terénní úpravy u plaviště Saxonie. [2] [3]

2.7 Dokončené rekultivace

Dokončené rekultivace ploch vnitřních a vnějších výsypek k 31.12.2012 představují zhruba 2 347,8 ha, z toho bylo doposud rekultivačně obnoveno cca 154 ha zemědělských ploch, 687 ha lesů, 222 ha vodních ploch a 1 309 ha ostatních ploch. Přehled dokončených rekultivací je uveden v tabulce č. 4.

2.7.1 Dokončené rekultivace od roku 2002 – 2012

DJŠ – vnitřní výsypka 5.č.: Jedná se o dílčí část rekultivací vnitřní výsypky lomu Šverma, kde převládá lesnická rekultivace na již v minulosti zemědělsky zrekultivovaném svahu. V roce 1992 a 1988 byla provedena sadba ve dvou etapách. V roce 2004 byla výsadba ukončena. [4]

DJŠ – vnitřní výsypka 6.č.: Tato plocha se nachází v severozápadní části výsypky. V roce 1992 byla započata technická etapa a v roce 1996 se zahájila výsadba. Pěstební péče byla ukončena v roce 2004. [4]

DJŠ – vnitřní výsypka 8.č.: V roce 1995 byla započata rekultivace v severní části výsypky. Lesnická rekultivace s lemuující výsadbou keřů byla provedena v roce 1996 – 1997. Ukončení pěstební péče bylo v roce 2006. [4]

DJŠ – vnitřní výsypka 9.č.: Rekultivace této části se nachází směrem na sever v místech vnitřní výsypky Šverma. V roce 1992 byla započata technická etapa a pěstební péče byla ukončena v roce 2006. [4]

DJŠ – vnitřní výsypka 10.č.: Jedná se o území nacházející se v severozápadní části výsypky. V roce 1999 byla započata technická etapa, zahájeny byly nejdříve terénní úpravy s výstavbou obslužné komunikace a také odvodňovací příkop. Na plochu určenou pro zemědělskou rekultivaci byla pokládána vrstva ornice o mocnosti 0,3m. Výsadba na ploše určené k lesnické rekultivaci byla zahájena v roce 1999. Po dokončení biologické etapy byla v roce 2008 výsadba ukončena. [4]

DJŠ - vnitř.výs . 10.čas t, 2.část biologie: Prostor tohoto rekultivovaného území leží na severozápadě v části výsypky lomu Šverma. Terén této části je velmi svažitý, jeho sklon byl upraven do sklonu 1:6, rovinnatý terén můžeme vidět pouze na západě území a jeho středu, kde je provedena zemědělská rekultivace. V roce 2012 byla ukončena biologická etapa. [4]

DJŠ – vnitřní výsypka jižní svah: Tato plocha se nachází ve svahu v jižní části lomu Šverma. Práce byly započaty nejdříve terénními úpravami v roce 1999. Na ploše svahu lomu je provedena zemědělská rekultivace. Lesní porost můžeme pozorovat na upraveném svahu. Travniny se nacházejí při patě svahu. Práce byly ukončeny biologickou rekultivací v roce 2009. [4]

Hrabák pod hřbitovem: Rekultivace tohoto území leží na rovinné ploše mezi přístupovou cestou k obci Čepirohy a hranicí vinice. Rekultivace této části probíhala od roku 1990. Výsadba byla započata v roce 1996. Ukončení pěstební péče bylo v roce 2005. [4]

Malé Březno IV les: Rekultivace tohoto území probíhala v horní etáži vnější výsypky Malé Březno, a to v části přilehlých okolních svahů. V roce 1995 byly zahájeny terénní úpravy, po té byly na zalesněné plochy položen kůrový substrát o mocnosti 0,10 m. Výsadba byla uskutečněna v roce 1996 a ukončení pěstební péče bylo v roce 2004. [4]

Slatinická výsypka I.etapa: Území této části rekultivace se nachází v místech řezu lomu Šmeral a rekultivačně je rozděleno na dvě jednotlivé části. Zde byly terénní úpravy zahájeny v roce 1996. Biologická rekultivace byla navržena s přihlédnutím na budoucí přeložku Komořanského koridoru a na výstavbu nové silnice z Mostu do Hořan. Z tohoto

důvodu byla provedena převážně výsadba nízké a polovysoké zeleně. Práce byly ukončeny v roce 2004. [4]

Slatinická výsypka II.etapa: Plocha tohoto území se nachází v západní části Slatinické výsypky. V roce 1998 byla uskutečněna technická etapa. Svahy byly upraveny tak, aby jejich sklon byl 1 : 4 a zbylá část tohoto území, byla upravena tak, aby byl možný odtok vody. Odtok vody byl zajištěn pomocí tří příkopů vedoucích do retenční jímky čerpací stanice. Odtud se voda čerpala do Lučního potoka. Dále byly vystaveny komunikace v délce 3 km. Celé území se postupně zatravnilo. Ukončení prací bylo provedeno v roce 2005. [4]

Slatinická výsypka III.etapa 1. a 2.č.: Na okraji severozápadní výsypky je situována 1.část výsypky a 2.část se nachází v jižní části. V roce 1999 byla započata technická etapa. Biologická rekultivace byla provedena s přihlédnutím k možné přeložce energetických sítí, komunikace II/255 a také produktovodů. Proto je toto území zatravněno. Východním směrem, kde se nepočítalo s provedením přeložek byla provedena zemědělská rekultivace. Práce byly ukončeny v roce 2007. [4]

Slatinická výsypka IV.etapa: Tato část rekultivované výsypky se nachází v západní části. V roce 2000 se zahájila technická etapa. Nejprve byly provedeny terénní úpravy, pak bylo provedeno zatravnění spolu s vysokou zelení. Práce byly ukončeny v roce 2010. [4]

Vršany I.et. - vnitř.výs. - biologie: Toto rekultivované území se nachází v koridoru mezi výsypkou Malé Březno a na hraně jižní lomu Vršany. Tato část je převážně v rovině. V roce 2000 byla započata technická etapa, kdy byly nejdříve urovnány nerovnosti terénu, po sléze bylo prováděno ozelenění, které navazovalo na lesnickou rekultivaci výsypky Malé Březno. Ukončení proběhlo v roce 2012. [4]

Vršany II.etapa – vnitřní výsypka 1. a 2. část: Plocha této části se nachází v jižním svahu lomu Vešany a části vnitřní výsypky. Zahájení prací bylo v roce 2002, kdy byly provedeny nejdříve terénní úpravy, dále výsadba a pěstební péče byla ukončena v roce 2010. [4]

3 NÁVRH REKULTIVACE LOMU VRŠANY

Návrh rekultivace vychází z metodiky rekultivačních prací, důlně technických podmínek a pedologie těchto ploch. Pěstební péče je prováděna na základě projektů pěstební péče. Orgány životního prostředí kontrolují průběh prací, kvalitu těchto prací a schvalují ukončení rekultivačních prací. [2]

3.1 Mokrá varianta

Tato varianta je obsažena v SPSaR lomu Vršany - Šverma (těžba v Hořanském koridoru). "Mokrá varianta" navazuje na aktuálně prováděné rekultivace s přihlédnutím na současný stav území, jeho budoucí využití, ekonomické a sociální potřeby a vývoj. Z tohoto důvodu byly navrženy převážně zemědělské rekultivace s vyššími porosty. Návrh počítá se zatopením plochy zbytkové jámy. Budoucí jezero s porovnáním s jinými těžebními lokalitami bude patřit spíše k menším. Hladina vody bude stabilizována. Vzhledem k tomu, že se v blízkosti nacházejí již jiná jezera, která slouží k rekreaci, je tato varianta směřována k přírodnímu jezeru. [2]

3.2 Varianta s mokřadem

Tato varianta je obsažena v SPSaR lomu Vršany - Šverma (těžba koridoru varianta s mokřadem). "Varianta s mokřadem" se zabývá stejně jako "Mokrá varianta" sociálními, ekonomickými, ale také technickými podmínkami. Především řeší prostor zbytkové jámy, kde je navrženo vytvoření malé vodní plochy na dně jámy (mokřad) a ozelenění rozsáhlejší části svahů. Stabilizace výšky vodní hladiny bude zajištěna pomocí čerpací stanice, umístěné na břehu vody. V případě nezajištění čerpací stanice by docházelo k postupnému stoupání vody a následnému vytvoření jezera, které je návrhem první varianty. [2]

3.3 Porovnání a zhodnocení obou variant

Celkový návrh je v obou případech řešen s ohledem na kulturní, historický a ekonomický vývoj tohoto území. Dle POPD od roku 2012 - cca 2052, kde se předpokládá

ukončení rekultivací po roce 2061 je navrženo celkem 2 696 ha rekultivačních ploch (rozpracovaných a zahajovaných). [3]

Vzhledem k tomu, že "Mokrá varianta" vychází z již rozpracovaných rekultivací a bere v úvahu i ostatní rekultivace, které byly v zájmové oblasti zrealizovány, bude jistě tato varianta tou správnou volbou. Ovšem po stránce ekonomické by to mohlo být naopak. Srovnání nákladů na rekultivace "Mokré varianty" a "Varianty s mokřadem" je uveden v následující tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Porovnání nákladů rozpracovaných a nově zahajovaných rekultivací od 1.1.2012 do zaházení [3]

Druh rekultivace	Mokrá varianta		Varianta s mokřadem	
	Celkem [ha]	Celkem [mil.Kč]	Celkem [ha]	Celkem [mil.Kč]
Zemědělská rekultivace	1049,79	1574,69	1049,79	1574,69
Lesnická rekultivace	888,22	1732,03	896,85	1748,86
vodní plochy vč.zbytkové jámy	286,83	381,48	56,44	75,07
ostatní	471,31	589,14	693,07	866,34
Celkem:	2696,15	4277,34	2696,15	4264,95

Pokud bychom chtěli upřednostnit rekultivaci, která bude méně finančně náročná, dali bychom přednost "Variantě s mokřadem", ale jak jsem již zmiňovala výše, bude vhodnější zvolit "Mokrou variantu", která bude sice ekonomicky náročnější, ale ke své poloze určitě vhodnější, proto bude i v tomto duchu navrhováno mé řešení.

3.4 Způsoby rekultivací dané oblasti

Technologie rekultivací vychází z charakteru pozměněné krajiny a také z vhodně zvoleného rekultivačního cíle. Ovšem názory na to, zda na daném území má být pole, les, vinice, ovocný sad, zahrádkářská kolonie, park, či vodní nádrž, nebo zda bude krajina sloužit jako biocentrum, ba dokonce zájmům obnovy přírody nebo pro novou výstavbu se velmi liší. Rekultivaci lze rozdělit do soustavy tří rekultivačních způsobů, které se v současné době nejvíce využívají a se kterými se můžeme i nejčastěji setkat. Jsou jimi rekultivace zemědělské, lesnické a hydrologické (vodní, vodohospodářské). [1]

3.4.1 Zemědělská rekultivace

Nejběžnější zemědělské rekultivace v severočeském regionu jsou řešeny jako pole, louky a pastviny nebo jako ovocné sady. Výsledkem zemědělské rekultivace je vždy nová zemědělská půda. V dobách, kdy těžba hlubinná převládala nad povrchovou se prováděly rekultivace poddolovaných pozemků. Nerovnost terénu se srovnávala terénními úpravami či zavážením a zamokřené pozemky byly odvodňovány. Po té mohli pokračovat další práce, jako např. úpravy pozemků a jeho hnojení. Avšak životnost vzhledem k blízkosti budoucích lomů a vnějších výsypek nebyla příliš dlouhá. [1]

Rekultivace výsypek se v počátku realizovala pomocí poměrně levné metody, a to obohacováním povrchu výsypky kořenovou hmotou velmi kořenících zemědělských plodin, převážně jalovin a travin. Postupem času se ukázalo, že tato metoda není výhledově dostatečně vhodná pro dosažení tvorby úrodné půdy ani na zúrodněných výsypkách. V šedesátých letech se přecházelo sice na systém rekultivace nákladnější, ale za to jistější. Princip rekultivační „výroby“ spočíval v důkladné úpravě povrchu a rozprostření vrstvy ornice sejmuté z předpolí lomu či na budoucí výsypce a uložené. Výzkumným sledováním je dokázáno, že čím je orniční vrstva povrchu výsypky mocnější (doporučená tloušťka vrstvy je 50cm), tím větší je zúrodnovací efekt, a to v závislosti na jakosti ornice, na kvalitě výsypkových zemin a cíli rekultivace. V případě dobře upraveného terénu je možné rekultivační postup dokončit pěti až osmiletým osevním postupem jetelotravních směsí, které mají bohatě kořenící vrstvu. [1]

Navrhovanými travinami pro tuto oblast mohou být jílek vytrvalý, srha laločnatá, ovsík vyvýšený, jílek italský, kostřava luční, kostřava červená, bojínka luční. Mezi vhodné jeteloviny patří například jetel plazivý, jetel švédský, úročník lékařský, vičenec setý, štirovník růžkatý, vojtěška a komonice bílá. Vedle jetelotravních směsí jsou uplatňovány i obiloviny, řepka, silážní kukuřice nebo směsky luskovin. Ovocné sady, převážně jabloně, hrušně a višně, se budou zakládat po důkladném stabilizování svahů a povážce 50cm silnou vrstvou ornice. V současné době se tyto sady už moc neudržují. [1]

3.4.2 Lesnická rekultivace

Za lesy nepovažujeme pouze stromy, ale jsou to velmi cenné ekosystémy, jejichž složky jsou půdní, geologické, hydrologické a také klimatické faktory. Lesy jsou mimo jiné vhodné pro odpočinek, turistiku, sport, rekreaci či duševní regeneraci. Jsou hlavním a

důležitým zdrojem atmosférického kyslíku a vážou značné množství škodlivin z ovzduší a oxid uhličitý. Regulují klima a odtok srážkových vod, chrání půdu proti jejímu ničení erozí. V neposlední řadě jsou zdrojem dřeva. [1]

Za lesnické rekultivace jsou považovány především nově založené lesní porosty, patří sem i lesoparky, parky, zeleň toků a komunikací, zeleň biokoridorů, biocenter a zeleň vyskytující se u vodních nádrží, rybníků a mokřad. Zdravá krajina by měla být pokryta alespoň třetinou plochy lesů. V České republice je pokryto lesy přibližně 34% plochy. Po dokončení těžby se předpokládá 40% pokrytí plochy. [1]

K tomu, aby se nerekultivované území lomu Vršany proměnilo v nové lesy se musí povrch výsypky terénně upravit a urovnat, musí být dle potřeby odvodněn a musí se vybudovat nové lesní cesty. Zásadní podmínkou pro dosažení lesní rekultivace je vybudování dobrých půdních podmínek. V případě, že nebude možné přímé zalesnění povrchu, vylepší se kvalita povrchu pomocí různých melioračních hodnotných zemin. S ohledem na charakter dané výsypky mohou volit vhodný druh dřeviny, jimiž jsou dřeviny přípravné a průkopnické: jeřáby, olše, topoly, břízy, vrby a akáty, mezi dřeviny hlavní patří: jasany, javory, duby, lípy modřiny a některé druhy borovic. Dále je důležité opatřit kvalitní sazenice, na jeden hektar je potřeba deset sazenic. Sazení se provede do jamek, do kterých se podle potřeby přidává výživa pro rostliny a meliorační příměs. Před lesní zvěří budou chráněny ochrannými nátery nebo mechanicky, avšak jako nejlepší řešení navrhuji oplocování, zejména u menších ploch. S tím samozřejmě souvisí několikaletá péče. U nás se považují za les stromy, které dosahují výšky 5 metrů, je schopný odolat ostatnímu plevelu a okusu zvěře a je schopný vytvořit si vlastní mikroklima. To vše trvá přibližně 10 až 15 let. Náklady na lesnickou rekultivaci jsou kolem jednoho milionu korun na hektar. [1]

3.4.3 Hydrogeologická rekultivace

Vzhledem k poloze České republiky můžeme říci, že se stává střechou Evropy. Voda z ní stéká, následně odtéká a je pouze na nás jakým způsobem ji využijeme. [1]

Mnozí z nás již považují za samozřejmost dostatek vody v našich domácnostech, ale málo kdo si uvědomuje, že nemalou částí se na tom podílí vyspělá kultura a technologie vodního hospodářství. Velmi důležitým vodním zdrojem je déšť. Z čehož vyplývá, že

bychom s vodou měli šetřit, neměli bychom jí znečišťovat a měli by jsme se, co možná nejvíce snažit o její zadržování v jezerech, rybnících, mokřinách a přehradních nádrží. Lesní půda na základě bohaté kořenící hmoty vstřebává velké množství vody, což je prospěšné pro nevysychání vodních pramenů, zejména v dobách sucha. [1]

To vše samozřejmě také ovlivňují změny klimatických podmínek a skleníkové plyny, které zapříčiňují oteplování zemského povrchu, čímž se půda stává vysušená. Už nyní se vědci shodli na tom, že nedostatek vody se pro nás stane problémem již v tomto století. To ovlivňuje zejména nevhodné zemědělství, kácení lesů, válečná devastace a v neposlední řadě přirozená cykličnost přírody. Jistý podíl na tom nese jistě i růst obyvatelstva. [1]

Mostecko spadá k územím s nadprůměrnými teplotami a nízkým počtem srážek. Odčerpáváním vody z lomů zapříčiňuje vysušování krajiny. Velmi významnou roly pro vyskytující se vodu v krajině mají lesy a nové vodní akumulace, které vznikají jak po hlubinném dobývání v místech nejnižšího poklesu, tak především po dobývání povrchovém. Životnost povrchových dolů se předpokládá zhruba do poloviny tohoto století, v jejich místech zbudou plochy o celkové kubatuře 3 mld. m³. Už nyní se v budoucnu počítá s jejich zatopením. Což bude nejen pro obyvatele Mostecka, ale celé naší republiky znamenat velkou zásobu vody. [1]

Doposud se na našem území nachází 111 velkých vodních nádrží, o objemu vody 3,311 mld. m³, ostatních nádrží a rybníků je celkem 24 028, jejich obsah vody je 0,625 mld. m³. Celkem tedy 24 144 vodních nádrží a rybníků o kubatuře 3,936 mld. m³ vody. [1]

Do současné doby byly rekultivačně vytvořeny vodní plochy o rozloze přibližně 400 ha. Lomy, jejichž zatopení teprve proběhne budou svou velikostí i hloubkou větší, jedná se o lomy Vršany-Šverma, Československé armády, Chabařovice, Libuš a Ležáky-Most. V severočeské uhelné pánvi by měly v budoucnu vzniknout nová jezera o rozloze zhruba 4 000 ha a o kubatuře 1,7 mld. m³ vody. Předpokládá se, že do poloviny tohoto století se pod Krušnými horami budou nacházet nové vodní nádrže o objemu cca 1,7 mld. m³ vody, to pro nás znamená 60% nových vodních ploch pod Krušnými horami z celkového objemu vodních ploch na území České republiky. [1]

Konečný výsledek by měl být všestranně úměrný a vyvážený, jak pro potřeby obyvatel, tak přírody, proto bude přírodní charakter jezera v této oblasti vhodnější.

Jako příklad hydrogeologické rekultivace na Mostecku můžeme uvést také Jezero Most (Obrázek č. 3), které vzniklo jako projekt rekultivace bývalého lomu Ležáky. Jezero má rozlohu 311 ha, délku 2,5 km a jeho šířka činí 1,5 km. Max. hloubka je 75m. [5]

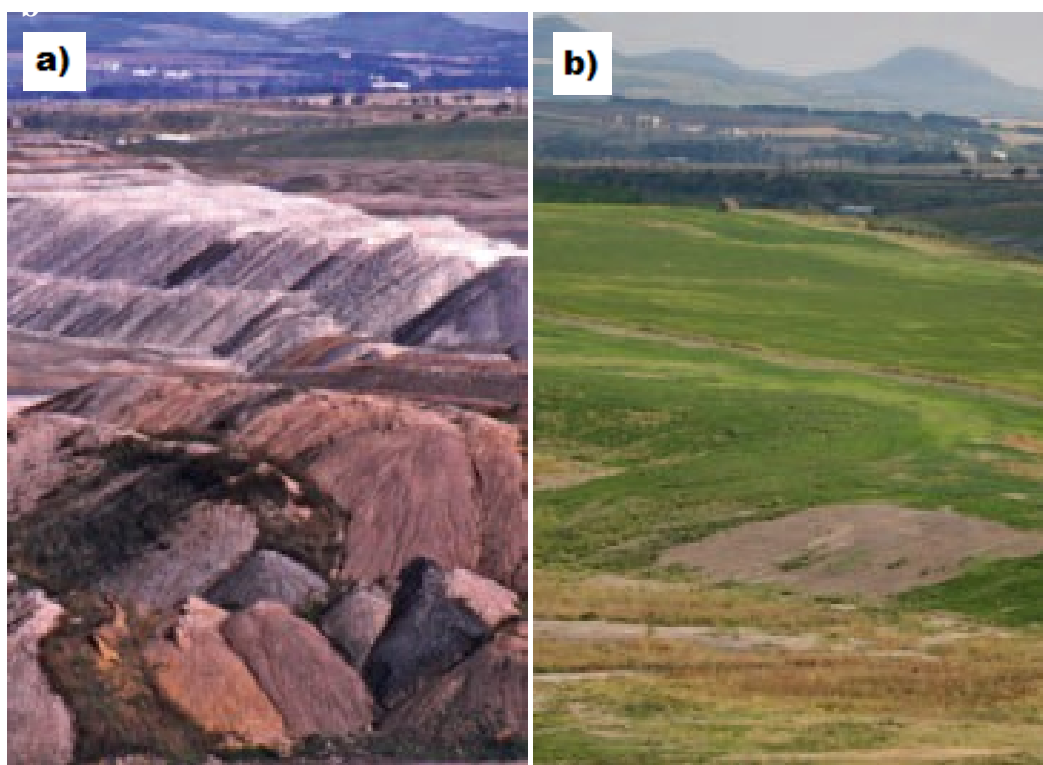


Obrázek č. 3: Jezero Most, 18.srpen 2012; foto (autorka)

3.5 Nově zahajované rekultivace lomu Vršany

Zemědělská rekultivace - bude zaujímat celkem 736,1 ha ploch (Tabulka č. 2). K tomu budou použity výsypkové zeminy převrstvené sprašemi, jejichž mocnost bude 0,5 až 0,8m a na ně bude pokládána ornice mocnosti 0,3m. Předběžná délka zemědělské rekultivace byla navržena na 3 – 8 let. [2]

Fotografie zemědělsky rekultivované vnitřní výsyvky Vršany znázorňuje obrázek č. 4.



Obrázek č. 4: a) Vnitřní výsypka Vršany v letech 1992, b) Vnitřní výsypka Vršany v letech 2010 [1]

Lesnická rekultivace - její rozloha bude zaujímat 714,93 ha plochy (Tabulka č. 2). Jejich výsadba bude provedena zejména na svazích a vysazeny budou převážně dřeviny, které vyhovují pánevním podmínkám. V 50% budou použity meiliorační dřeviny. Méně často se budou vyskytovat keře doplňkové dřeviny. Následná pěstební péče se předpokládá přibližně po dobu 10 let. [2]

Vodní rekultivace – rozloha vodní rekultivace zaujímá celkem 287,73 ha včetně jezera ve zbytkové jámě (Tabulka č. 2). Průlezy, příkopy a jiné plochy vzniklé přirozeným způsobem zabezpečují stabilizaci vodní hladiny. [2]

Ostatní rekultivace – plocha ostatních rekultivací představuje 272,9 ha (Tabulka č. 2 č. 2). Mezi ostatní rekultivace patří zejména rekreační a funkční zeleň, kterou nelze zařadit do zemědělské, či lesnické rekultivace, dále do této kategorie patří komunikační propojení na rekultivovaná území a prostory provozních objektů. [2]

Přehled nově zahajovaných rekultivací můžeme vidět v níže uvedené tabulce č. 2, která vychází z níže uvedeného zdroje.

Tabulka č. 2: Nově zahajované rekultivace od roku 2013 [2]

	název stavby	dobývací prostor	navržený rok		druh rekultivací v ha				Výměra ha
			zahájení	dokončení	Zeměděl.	lesní	vodní	ost.vč. parků	
I. fáze	DJŠ - vnitř. výs. 16. Část	Holešice	2014	2024	23,03	12,23			35,26
	DJŠ - vnitř. výs. 17. Část	Holeš., Okoří n	2015-16	2025-26	68,65	78,68			147,33
	DJŠ - vnitř. výs. 18. Část	Holešice	2017	2027	59,68	12,84			72,52
	DJŠ - vnitř. výs. 19. Část	Holešice	2018-21	2028-31	79,68	81,04	1,04	5,78	167,54
	DJŠ - vnitř. výs. 20. Část	Holešice	2022-23	2032-33	50,46	19,06		10,84	80,36
	DJŠ - vnitř. výs. 21. Část	Holešice	2024-29	2034-39		50,01	0,73	11,17	61,91
	DJŠ - vnitř. výs. 22. Část	Holešice	2030	2040		24,10		21,51	45,61
	Vršany - IX. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2014	2024		57,15			57,15
	Vršany - X. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2016	2026	105,72	13,35	5,40	4,55	129,02
	Vršany - X. et. vnitřní výsypka, biologie	Holeš/Vrš	2016	2026		33,97			33,97
	Vršany - X. et. skryvkový řez	Slatinice	2016	2026				27,93	27,93
	Vršany - koridor produktovodů	Slatinice	2016	2017	39,18	6,51	2,73	1,47	49,89
	Vršany - XI. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2018	2028	64,76	27,67	6,74	10,19	109,36
	Vršany - XII. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2019-23	2029-33	64,51	8,50		0,61	73,62
	Vršany - XIII. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2024-29	2034-39	106,84	18,03	2,98	4,73	132,58
	Vršany - XIV. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2034-38	2040-48	50,45	48,69	4,65	35,28	139,07
II. Fáze	Vršany - XV. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2039-43	2049-53		44,83		32,57	77,40
	Vršany - XVI. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2039-43	2049-53		14,82			14,82
	Vršany - XVI. et. boční svahy	Holešice	2044-51	2054-61	23,14	38,24		29,77	91,15
	Vršany - XVII. et. vnitřní výsypka	Holeš/Vrš	2044-51	2054-61		58,04			58,04
	Vršany - XVII. et. boční svahy	Slatinice	2044-51	2054-61		67,17		25,81	92,98
	Vršany - XVIII. et. boční svahy	Slat/Vrš	2044-51	2054-61				46,69	46,69
	Vršany - XVIII. et. břehová linie		po 2051					4,00	4,00
	Vršany - XVIII. et. zbytková jáma	Slat/Vrš	po 2051				263,46		263,46
	Jezero Vršany	Holeš/Vrš/Slat							0,00
	Vršany odvodnění východních svahů	Hol/Vrš/Slat							0,00
	Vršany stabilizace vých. svahů a těsnění uh. sloje	Hol/Vrš/Slat							0,00
	Vršany stabilizace vodního režimu								0,00
	Nově zahajované celkem				736,10	714,93	287,73	272,90	2011,66
	Plochy řešené v rámci plánu likvidace	Hol/Vrš/Slat	po 2051					158,00	158,00
	Deponie		x	x	38,11				38,11
	Plochy řešené mimo zájmové území lomu				38,11	0,00	0,00	158,00	196,11

3.6 Rozpracované rekultivace

Celková plocha řešeného území, dotčeného báňskou činností, včetně rozpracovaných rekultivací z předchozích etap, má dle SPSaR k termínu 1.1.2012 rozlohu cca 2 482 ha. Tato plocha je řešena v rámci POPD pro období 2012 – 2032, 2033 – 2052 a do zahlazení s horizontem ukončení rekultivačních prací cca po roce 2061. [2]

Na základě zjištěných údajů lze předpokládat, že od 1.1.2013 až do zahlazení bude rozloha rekultivovaného území činit 2 405 ha (rozpracované a nově zahajované rekultivace), uvedeno v tabulce č. 2 a tabulce č. 3. Přehled rozpracovaných rekultivací je uveden v následující tabulce č. 3, která vychází z níže uvedeného zdroje.

Tabulka č. 3: Rozpracované rekultivace k 31.12.2012 [2]

název stavby	dobývací prostor	navržený rok		druh rekultivací v ha				výměra ha
		zahájení	dokončení	Zeměděl.	lesní	vodní	ost.vč. parků	
DJŠ - vnitř.výs . 7.č.	Okofín	1992	2013		5,05	0,30	8,50	13,85
DJŠ - vnitř.výs . 7.č., 2.etapa, biologie	Holešice	2004	2013				12,40	12,40
Projekty, inženýring, rozborů půdy			2017					
DJŠ - vnitř. výs . 11. část, biologie	Holešice	2009	2018	22,35	7,32		0,59	30,26
DJŠ - vnitř. výs . 12. část, biologie	Holešice	2009	2018	18,75	2,83		5,15	26,73
DJŠ - vnitř. výs . 13. část, plocha 1	Holešice	2010	2020	7,30	1,28	0,84	9,38	18,80
DJŠ - vnitř. výs . 13. část, plocha 2	Holešice	2010	2020	12,56	4,68		0,25	17,49
DJŠ - vnitř. výs . 14. část	Holešice	2011	2021	42,19	2,57			44,76
DJŠ - vnitř. výs. 15. Část	Holeš.,Okofín	2012	2022	28,08	8,30			36,38
Projekty, inženýring			2030					
Vrš any II.et.-u býv.trafos .,biologie	Vršany	2001	2018		9,00			9,00
Vrš any -IV.et. vnitřní výs ypka, biologie	Vršany	2007	2017	26,35	5,07			31,42
Vrš any – V.et.vnitřní výs ypka, biologie	Vršany	2009	2018	15,96	9,25		7,35	32,56
Vrš any - VI.et. vnitřní výs ypka 1.část	Vršany	2010	2019	8,83	50,98		5,09	64,90
Vršany - VI.et. vnitřní výsypka 2.část	Vršany	2012	2022		9,85			9,85
Vrš any - VII.et. vnitřní výs ypka	Vršany	2011	2021	26,96	17,94			44,90
Vršany - VIII.et. vnitřní výsypka	Vršany	2012	2022	27,38	0,71	0,73	4,08	32,90
Rozpracované celkem				209,83	134,12	1,14	48,71	393,30

4 TECHNICKO – EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

4.1 Projektová varianta a její technické řešení

Dobývaný prostor lomu Vršany – Šverma bude zasypán jeho vnitřní výsypkou. Sanační práce budou představovat překrytí dna lomu a zčásti odkryté uhelné sloje jíly.

Svahy břehů se upraví do sklonu menšího než 1 : 8. Během čtyř let bude mít jezero rozlohu vodní plochy 2,635 km², s tím že bude voda nějakou dobu přiváděna pomocí dálkového přivaděče z Ohře a její objem pak bude 44,8 mil m³ při kótě 206 m n m.. Hloubka jezera bude nejvýše 40 m. [2]

4.2 Ekonomické zhodnocení

Dříve platná legislativa nestanovovala universální povinnost rekultivovat devastovanou krajinu, ale stanovila pouze povinnost dohody se zainteresovanými orgány na rozsahu a kvalitě rekultivace na pozemcích zemědělského a lesnického půdního fondu. V příslušných zákonech (§ 9 zákona č. 124/1976 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a § 6 zákona č. 61/1977 Sb., o lesích), byla organizacím oprávněným k těžbě uložena povinnost navrhnout a zdůvodnit nejvýhodnější řešení rekultivace již při stanovení dobývacích prostorů. K navrženému řešení musela získat souhlas příslušných zemědělských nebo lesnických orgánů. [6]

Rekultivace je dělena na technické a biologické fáze, za technické práce se považují úpravy pozemků, které byly zničeny důlní činností a také nadložní zeminy kulturně a kultivačně schopné. Za biologické se považovaly takové práce, které souvisely se založením zemědělských, lesnických, hydrogeologických či jiných kultur. [6] [7]

Podle § 32 odst. 2 zákona . 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen "horní zákon"), je součástí plánů otvírky, přípravy a dobývání vyčíslení předpokládaných nákladů na vypořádání důlních škod vzniklých v souvislosti s plánovanou činností a na sanaci a rekultivaci dotčených pozemků včetně návrhu na výši a způsob vytvoření potřebné finanční rezervy (§ 31 odst. 6 a § 37a). [8]

Dále dle § 37a odst. 1 zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen "horní zákon"), je organizace povinna vytvářet rezervu finančních prostředků. Výše rezervy vytvářené na vrub nákladů musí odpovídat potřebám na vypořádání důlních škod v časovém průběhu podle jejich vzniku, popřípadě v předstihu před jejich vznikem (§ 37 odst. 4). Tato rezerva je nákladem na dosažení, zajištění a udržení příjmů. [8]

4.2.1 Balance ploch

Celková plocha dotčená těžbou včetně všech rekultivací i na vnější výsypkách lomu bude činit 4 778 ha. [1] [9]

Po dokončení veškerých rekultivací lze předpokládat, že se zde kultury v krajině změní podle rekultivační prognózy na 1 100 ha zemědělských, 1 536 ha lesních, 511 ha vodních a 1 631 ha ostatních ploch. [1]

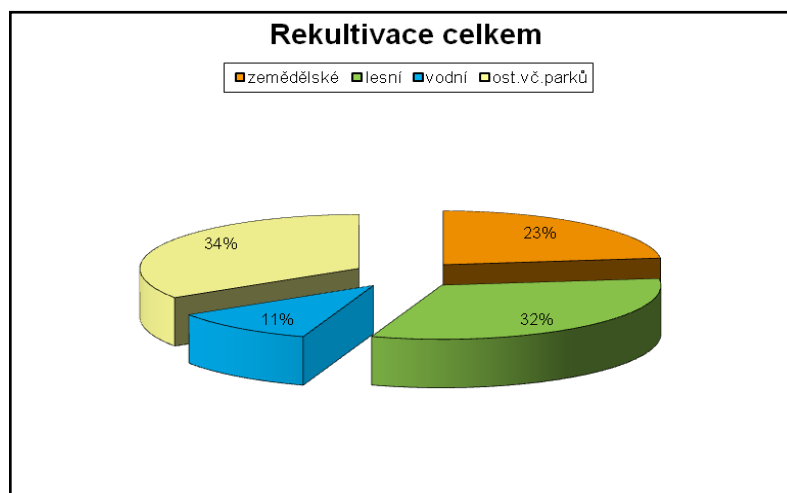
Budu-li vycházet z těchto údajů a údajů uvedených v tabulce č.1 a tabulce č. 2, pak lze předpokládat, že veškeré dokončené rekultivace do roku 2012 činí přibližně 2 378 ha plochy.

V následující tabulce č. 4 jsou uvedeny veškeré plochy rekultivovaného území rozděleny podle druhu rekultivace v ha.

Tabulka č. 4: Balance ploch rekultivací [ha]

druh rekultivace	zemědělské	lesní	vodní	ost.vč.parků	Výměra ha
Dokončené rekultivace do roku 2012	154,57	686,95	222,13	1309,39	2373,04
Rozpracované rekultivace k 31.12.2012	209,83	134,12	1,14	48,71	393,30
Nově zahajované od roku 2013	736,10	714,93	287,73	272,90	2011,66
Celkem	1100,00	1536,00	511,00	1631,00	4778,00

Níže uvedený graf č. 1 nám procentuelně znázorňuje tvorbu rekultivačních činností v lomu Vršany a to od zahájení těžební činnosti a s tím spojených rekultivačních prací až do zahájení s horizontem ukončení rekultivačních prací přibližně po roce 2061. Na první pohled je zřejmé, že dominuje rekultivace lesní, nejméně pak rekultivace vodní.



Graf č. 1: Rekultivace celkem

4.2.2 Náklady na rekultivace

Tabulka č. 5: Průměrné náklady na jednotlivé způsoby rekultivací v oblasti Chomutovska (mil Kč / ha) [4]

zemědělské	lesní	vodní	ost.vč.parků
1,5	1,95	1,33	1,25

Náklady na jednotlivé rekultivace uvedené v Tabulka č. 5 jsou vypočteny z výše uvedeného zdroje.

Podílem nákladů jednotlivých rekultivací, uvedených v tabulce "Ekonomická náročnost rekultivací - Slatinicko [mil.Kč]" a rekultivovaných ploch, které jsou uvedeny v tabulce "Bilance ploch rekultivací - Slatinicko [ha]" [4], získáme požadované náklady na jeden hektar plochy dle druhu rekultivace.

Na základě těchto zjištěných nákladů na jeden hektar plochy, je možné součinem celkových ploch jednotlivých rekultivací uvedených v tabulce č. 4 vypočítat celkové náklady rekultivací.

Následující tabulka č. 6 uvádí tedy celkové náklady na rekultivace, členěny na dokončené rekultivace k roku 2012, rozpracované k roku 2012 a nově zahajované od roku 2013.

Tabulka č. 6: Ekonomická náročnost rekultivací [mil. Kč]

druh rekultivace	zemědělské	lesní	vodní	ost.vč.parků	Celkem
Dokončené rekultivace do roku 2012	231,11	1300,55	295,43	1630,79	3457,88
Rozpracované rekultivace k 31.12.2012	314,75	300,53	1,52	66,84	683,63
Nově zahajované od roku 2013	1104,15	1394,11	382,68	341,13	3222,07
Celkem	1650,00	2995,20	679,63	2038,75	7363,58

Náklady na zatopení zbytkové jámy jsou následující: [4]

- ✓ těsnění uhelné sloje 265 mil. Kč
- ✓ úprava břehové linie 126 mil. Kč
- ✓ odvodnění 184 mil. Kč
- ✓ napouštění jezera 150 mil. Kč
- ✓ údržba břehu jezera 54 mil. Kč

Celkem náklady: 779 mil. Kč

ZÁVĚR

Hlavním cílem mé bakalářské práce byla rekultivace lomu Vršany. Dílčími cíli bylo navržení rekultivačních variant lomu Vršany, zjistit na základě poznatků a informací aktuální stav jednotlivých druhů rozpracovaných a nově zahajovaných rekultivací a její následné ekonomické zhodnocení. Na základě těchto údajů bylo také možné zjistit stav zatím dokončených rekultivací tohoto území. Tím jsem vytyčené cíle své bakalářské práce splnila.

Výsledkem každé rekultivace by mělo být vytvoření nové krajiny ekologicky a ekonomicky vyvážené, krajiny, která bude sloužit nejen pro potřebu přírody, ale také pro potřebu obyvatelstva žijící v dané oblasti.

Seznam použité literatury:

- [1] ŠTÝS, Stanislav. Město Most. *Město Most* [Online]. Most, 2012. [Citace: 28. září 2012.] Dostupné také z: http://www.mesto-most.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=9959&id=12934&vol_stavzobrazeni=2.
- [2] LORENCOVÁ, Hana. Informační systém EIA. *Plán otvírky, přípravy a dobývání lomu Vršany od roku 2012 se vstupem do DP Slatinice: Dokumentace* [Online]. Most, 2010. [Citace: 20. listopad 2012.] Dostupné z: http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP245.
- [3] LORENCOVÁ, Hana. Informační systém EIA. *Plán otvírky, přípravy a dobývání lomu Vršany od roku 2012 se vstupem do DP Slatinice: Oznámení* [Online]. Most, 2009. [Citace: 20. listopad 2012.] Dostupné z: http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP245.
- [4] Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, akciová společnost. 15MILIARD. *15MILIARD* [Online]. [Citace: 20. listopad 2012.] Dostupné z: http://15miliard.cz/cd_fnm_oprava/cd/kapitola_5.htm.
- [5] Wikipedia: the free encyclopedia. *Jezero Most* [Online]. [Citace: 1. březen 2013.] Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Mosteck%C3%A9_jezero.
- [6] STIEBITZ, Jindřich. DIAMO. *Současný stav zahlazování důsledků hornické činnosti formou sanací a rekultivací včetně některých problémů spojených s touto činností* [Online]. [Citace: 18. leden 2013.] Dostupné z: <http://slon.diamo.cz/hpvt/2001/sekce/legislativa/09/L09.htm>.
- [7] KRYL, V. a VAVRUŠKA, O. Základy lomařství. *Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita*. 2001. str. 74. ISBN 80-248-0049-9.
- [8] ČESKO. Zákon č.44 ze dne 19.dubna 1988 o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon). *In.: Zákon pro lidi.cz*. 1988, částka 8. Sv. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1988-44>.
- [9] Czech coal. *Czech Coal* [Online]. 2012. [Citace: 22. listopad 2012.] Dostupné z: <http://www.czechcoal.cz/cs/ur/zprava/2011/ur28.html>.
- [10] BEJČEK, Vladimír. *Obnova krajiny na Bílinsku a Tušimicku: rekultivace Severočeských dolů a.s. Chomutov*. místo neznámé : Severočeské doly, 2003. ISBN 978-80-213-1574-7.

Seznam obrázků:

Obrázek č. 1: I.fáze těžby, 18.srpen 2012; foto (autorka)	10
Obrázek č. 2: Kolesové rýpadlo KU300; foto (autorka).....	12
Obrázek č. 3: Jezero Most, 18.srpen 2012; foto (autorka).....	22
Obrázek č. 4: a) Vnitřní výsypka Vršany v letech 1992, b) Vnitřní výsypka Vršany v letech 2010 [1].....	23

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1: Předpokládané náklady na rozpracované a nově zahajované rekultivace od 1.1.2012 do zahlazení [3].....	18
Tabulka č. 2: Nově zahajované rekultivace od roku 2013 [2]	24
Tabulka č. 3: Rozpracované rekultivace k 31.12.2012 [2]	25
Tabulka č. 4: Bilance ploch rekultivací [ha]	27
Tabulka č. 5: Průměrné náklady na jednotlivé způsoby rekultivací v oblasti Chomutovska (mil Kč / ha) [4]	28
Tabulka č. 6: Ekonomická náročnost rekultivací [mil. Kč]	28

Seznam grafů:

Graf č. 1: Rekultivace celkem.....	27
------------------------------------	----

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Situace zájmového území

Příloha č. 2: Vizuace lomu Vršany

Příloha č. 3: Dálkový pohled, rok 2032

Příloha č. 4: Mapa s vyznačením rekultivací na místech dnes aktivní těžby na povrchovém lomu Vršany Šverma Vršanské uhelné, a. s. Oranžová barva vyznačuje rekultivace zemědělské, zelená lesnické, modrá vodní a žlutá ostatní.

Příloha č. 5: Lom Vršany